

УДК 621.311.25

ОЦЕНКА СТАТИЧЕСКОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АСИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ

Д.В. ПОТОЦКИЙ¹, В.В. ШЕВЧЕНКО²

¹*аспирант кафедры электрических машин НТУ«ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

²*профессор. кафедры электрических машин НТУ«ХПИ», канд. техн. наук., Харьков, УКРАИНА*

Введение. Нагрузка современных электросетей характеризуется резкой неравномерностью в течение суток, сезона, года («пики» и «провалы»), и эта неравномерность только возрастает. Такие изменения приводят к значительным колебаниям напряжения, вызывают необходимость регулирования и стабилизации для обеспечения нормативных показателей качества электроэнергии. Обычные способы «компенсации» (регулирования) реактивной мощности в сетях не решают все нарастающей проблемы. Нужны мощные системы (генераторы) для компенсации, способные как генерировать, так и потреблять реактивную мощность в широких пределах. И наиболее перспективным, на наш взгляд, [1], является установка на блоках современных электростанций, параллельно с классическими синхронными турбогенераторами (СТГ), асинхронизированных турбогенераторов (АСТГ). Поэтому определение пределов возможного регулирования реактивной мощности АСТГ, с обеспечением их статической и динамической устойчивости, актуально.

Цель исследований. Определение пределов статической и динамической устойчивости АСТГ.

Основная часть. В работе использованы данные, полученные в процессе опытной и промышленной эксплуатации АСТГ-200-2У3 на Бурштынской ТЭС: устойчивость в различных режимах, управляемость, живучесть и др.

Статическая устойчивость АСТГ может быть кратко определена, как устойчивость работы генератора при малых возмущениях, динамическая – при больших. Определение статической устойчивости АСТГ-200 проверялась в диапазоне изменения активной мощности от 0 до 200 МВт и реактивной от +60 Мвар до -200 Мвар, при изменении угла нагрузки θ от 0 до 165 градусов.

Высокая динамическая устойчивость АСТГ-200 подтверждена испытаниями (внезапное трехфазное к.з. длительностью 0,2 с на шинах 330 кВ при работе на выделенную линию 30 км на Бурштынской ТЭС) и опытом эксплуатации в режимах выдачи и потребления реактивной мощности при различного рода возмущений в энергосистеме, [2].

Результаты испытания АСТГ-200 показали, что его статическая устойчивость мало зависит от величины выдаваемой реактивной мощности, и она выше, чем у СТГ (ТГВ-200), который в режимах потребления реактивной мощности требует резкого снижения нагрузки. Пределы динамической

устойчивости для АСТГ и СТГ в режиме выдачи реактивной мощности практически совпадают, а в режиме ее потребления динамическая устойчивость СТГ снижается (рис. 1).

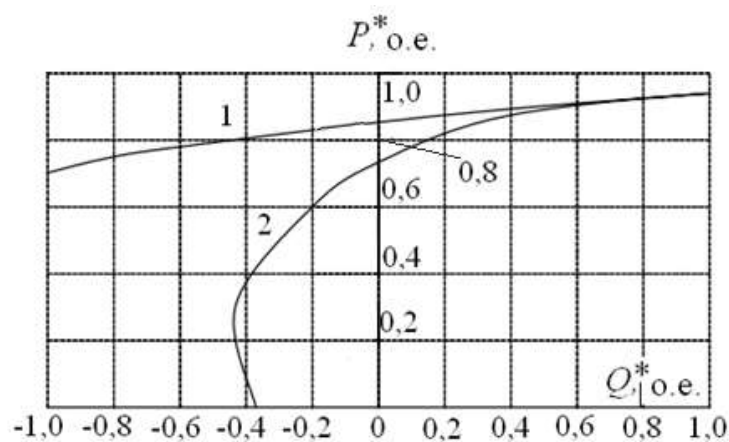


Рис.1 – Зоны допустимых режимов АСТГ-200 и СТГ-200 по условиям устойчивости (ниже линий): 1 – для АСТГ; 2 – для СТГ

Возможность глубокого потребления реактивной мощности АСТГ при сохранении практически одинакового уровня динамической устойчивости позволяет отказаться от применения шунтирующих «режимных» реакторов вблизи станции и перевести параллельно работающие СТГ в менее напряженные режимы работы. Высокие пределы динамической устойчивости АСТГ в широком диапазоне регулирования реактивной мощности позволяют снизить требования к устройствам экстренной разгрузки турбин, а также повысить быстродействие регулирования напряжения и, как следствие, обеспечить более высокое качество электроэнергии. Более высокая динамическая устойчивость АСТГ позволяет длительную и кратковременную работу со скольжением ротора при поддержании заданных амплитуды и частоты напряжения статора, что особенно эффективно при переходных процессах при асинхронном режиме работы, а также при выбеге ротора после отключения энергоблока для поддержания питания собственных нужд.

Выводы. В работе произведена оценка пределов статической и динамической устойчивости АСТГ в различных режимах потребления реактивной мощности. Результаты исследований показали целесообразность применения АСТГ на электростанциях для повышения качества электроэнергии.

Список литературы:

1. Шевченко, В. В. Использование асинхронизированных турбогенераторов для стабилизации напряжения в энергосистеме / В. В. Шевченко, Д. В. Потоцкий // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 1(49). – С. 181–184.

2. Міняйло, О. С. Досвід експлуатації асинхронізованих турбогенераторів АСТГ-200 на Бурштинській ТЕС / О. С. Міняйло, М. С. Романів, В. В. Кривий, Л. М. Крисюк // Енергетика и Электрификация. – 2002. – № 4 – С. 8–14.